

A light-control film 20 according to the embodiment shown in Fig. 1 is comprised of substrate film 21a on the surface of which a fine concave-convex section 22 is formed that is formed by a triangular prism array 23 for carrying out an optical action. In the embodiment, both the substrate film 21a and the fine concave-convex section 22 formed on one surface thereof are made of thermoplastic resin.

By structuring the light-control film 20 as described above, a light ray 8 that is incident on the light-control film at a shallow angle, which is susceptible to the reflection loss on an interface 5c shown in Fig. 14, is subjected to no loss at all, whereby a maximum light-collecting effect is achieved.

At the same time, the fine concave-convex section 22 that carries out an optical action is formed with a thermoplastic resin having low refraction index. As a result, as shown in Fig. 15(b), with regard to the case in which the triangular prism array with a vertical angle of approximately 55 to 57 degrees is directed toward a light-emitting surface 1b of a light guiding member 1, because the refraction index of the triangular prism array is small, it is possible to reduce optical loss when light is incident on the light-control film 20.

Moreover, because the fine concave-convex section 22, which provides optical action, and the substrate film 21a are formed with a thermoplastic resin that has approximately the same coefficient of thermal expansion and linear expansion coefficient, development of warpage or flexure, which is a cause of a defect while processing, can be reduced, thereby improving the production yield. Furthermore, the light-control film 20 according to the present invention has no problem of peeling at all even when it is bent as shown in Fig. 19. Therefore, enhanced ease of assembly and the production yield can be obtained, so that the surface light source device can be provided at low cost.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-043222

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
B32B 7/02
C08J 5/18
F21V 8/00
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G09F 9/00
G09F 9/35
// C08L101:00
F21Y103:00

(21)Application number : 2001-236188

(71)Applicant : YUKA DENSHI CO LTD
MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : 03.08.2001

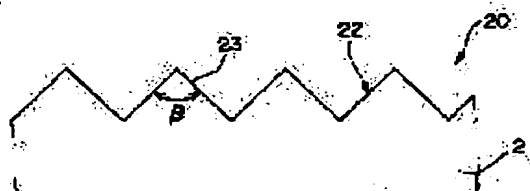
(72)Inventor : SUGA YOSHINORI

(54) LIGHT CONTROL FILM AND SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE BOTH USING THE FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light control film which prevents optical efficiency from lowering and picture quality from deteriorating due to bending which are problems encountered in a conventional light control film and which has high productivity and a low defective fraction and to provide a high-performance and low-cost surface light source device using the light control film and a liquid crystal display device using the surface light source device as a backlight source.

SOLUTION: The light control film has an optically functioning fine projecting and recessing part 22 formed on at least one surface of the light control film composed of a thermoplastic resin, has a thickness of 10-250 μ m range, further has a bending percent of 0.0-70.0% range and is used as the backlight for the transmissive or semitransmissive liquid crystal panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

③ 要約 (集抄) 2032-0035

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-43222

(P2003-43222A)

(43) 公開日 平成15年2月13日 (2003.2.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 4 2
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 9 1
C 0 8 J 5/18	C E R	C 0 8 J 5/18	C E R 4 F 0 7 1
	C F D		C F D 4 F 1 0 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-236188(P2001-236188)

(22) 出願日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(71) 出願人 393032125

油化電子株式会社

東京都港区芝五丁目31番19号

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 菅 義訓

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社内

(74) 代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外2名)

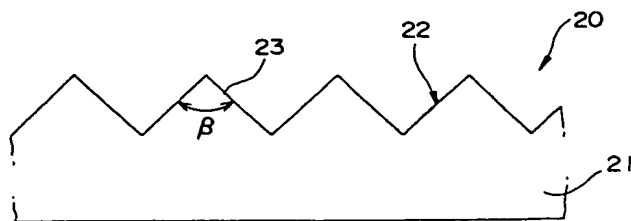
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調光フィルム及びこれを用いた面光源装置と液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 従来型の調光フィルムで問題となっていた光学的効率の低下や撓みによる画像品位の低下を防止し、且つ生産性が高く、不良率の低い調光フィルムを提供すると共にこの調光フィルムを用いた高性能且つ低コストな面光源装置、及びこの面光源装置をバックライト光源として用いる液晶ディスプレイ装置を提供すること。

【解決手段】 少なくとも熱可塑性樹脂からなる一方の表面に光学的作用を有する微細な凹凸部22が形成され、厚みは10 μ m~250 μ mの範囲であり且つベンド率は0.0%~70.0%の範囲とされ、透過型若しくは半透過型の液晶パネルのバックライトに用いられることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも熱可塑性樹脂からなる一方の表面に光学的作用を有する微細な凹凸部が形成され、厚みは $10\mu\text{m} \sim 250\mu\text{m}$ の範囲であり且つベンド率は $0.0\% \sim 70.0\%$ の範囲とされ、透過型若しくは半透過型の液晶パネルのバックライトに用いられることを特徴とする調光フィルム。

【請求項 2】 前記熱可塑性樹脂は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート又はポリメチルメタクリレートの何れかであることを特徴とする請求項 1 に記載の調光フィルム。

【請求項 3】 前記調光フィルム的一方の前記表面に前記微細凹凸部が形成される前の熱可塑性樹脂からなるフィルムは、前記微細凹凸部の形成を予定している表面がほぼ平滑であり、且つ 2 軸延伸フィルムであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の調光フィルム。

【請求項 4】 前記調光フィルム的一方の前記表面に前記微細凹凸部が形成される前の熱可塑性樹脂からなるフィルムは、前記微細凹凸部の形成を予定している表面がほぼ平滑であり、且つ 2 軸延伸フィルムと無延伸フィルムの積層体であり、更に光学的作用を有する前記微細凹凸部は無延伸フィルム部分に形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の調光フィルム。

【請求項 5】 光学的作用を有する前記微細凹凸部を成型する金型はロール型であって、前記微細凹凸部の形状転写はロールトゥロールプロセスによって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の調光フィルム。

【請求項 6】 前記微細凹凸部の転写は真空下での熱プレス成型によって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の調光フィルム。

【請求項 7】 前記請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の調光フィルムにおいて、前記調光フィルムは透明であり、光学的作用を有する前記微細凹凸部は稜線をほぼ平行とするプリズムアレー、レンチキュラーレンズアレー、又は波板アレーのいずれか 1 つ若しくはこれらの組み合わせとされ、且つ前記稜線の配列ピッチは $2 \sim 150\mu\text{m}$ の範囲とされることを特徴とする調光フィルム。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の調光フィルムにおいて、前記微細凹凸部は稜線をほぼ平行とする傾斜面アレーで構成され、且つ前記稜線の配列ピッチは $2 \sim 200\mu\text{m}$ の範囲とされ、また前記傾斜面アレーは光反射面とされていることを特徴とする調光フィルム。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の前記光反射面とされる前記傾斜面アレーは、予め前記熱可塑性樹脂からなる表面がほぼ平滑なフィルムを加工して形成され且つ前記傾斜面アレー上には金属膜層が設けられ、前記金属膜層は金属箔の貼り合わせ、ドライプロセスによるコーティン

グ、又はメッキの何れかによって形成されることを特徴とする調光フィルム。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の調光フィルムと、少なくとも一つの側端部を光入射面とすると共に一表面を発光面とする導光体と、この導光体の側端部に配設された光源と、この光源を覆うように配設されたリフレクタとを備え、前記調光フィルムが前記導光体の前記発光面と対向する面側に光反射フィルムとして配置されていることを特徴とする面光源装置。

【請求項 11】 前記光反射フィルムが請求項 8 又は 9 に記載の調光フィルムから構成され、前記導光体の前記光反射フィルム側への出射方向選択率が $65\% \sim 100\%$ であることを特徴とする請求項 10 に記載の面光源装置。

【請求項 12】 請求項 10 又は 11 に記載の面光源装置をバックライト光源手段として用いたことを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は調光フィルム及びこれを用いた面光源装置と液晶ディスプレイ装置に関し、更に詳細には、例えばパーソナルコンピュータ向けモニターや薄型 TV 等の表示装置に利用するのに適する液晶ディスプレイ装置及びこの装置の構成要素である面光源装置、更にはこの面光源装置の構成要素である調光フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近時、パーソナルコンピュータ向けモニターや薄型 TV 等の表示装置として透過型の液晶表示（ディスプレイ）装置が多用されており、このような液晶表示装置では、通常、液晶素子の背面に面状の照明装置即ちバックライト（面光源装置）が配設されている。この面光源装置は、例えば冷陰極放電管等の線状光源を面状の光に変換する機構とされている。

【0003】 具体的には、液晶素子の背面直下に光源を配設する方法（直下方式）や、側面に光源を設置し、アクリル板等の透光性の導光体を用いて面状に光を変換して面光源を得る方法（サイドライト方式）が代表的であり、発光面にはプリズムアレー等からなる光学素子が設けられた調光フィルムを配設して所望の光学特性を得る機構とされるのが一般的である。特に、薄型且つ輝度分布の均一性に優れた面光源としてはサイドライト方式が極めて好適であり、数多く実用に供されている。

【0004】 例えば、サイドライト方式の面光源装置は、図 12 に示されるように透光性の平板からなる基板即ち導光体 1 の一側端 1a に当該側端面に沿うように線状光源 2 を配設し、この線状光源 2 を覆うようにリフレクタ 3 が取り付けられ、線状光源 2 による直接光とリフレクタ 3 で反射された反射光とが導光体 1 に、光入射端面である一側端面（光入射面）1a から内部に入射する

機構とされている。

【0005】導光体1の一表面は発光面1bとされ、この発光面1bの上にはほぼ三角プリズム状の集光素子アレーからなる微細凹凸部4を形成した調光フィルム5が頂角を観察者側に向けて配設され、他方、導光体1における発光面1bとは反対側の面1cには光散乱性インキにより多数のドット6aを所定のパターンで印刷形成してなる光取り出し機構6が設けられている態様が代表的である。

【0006】このような光取り出し機構6が形成されている導光体1における発光面1bに対して反対側の面1c側には、この面1cに近接して反射フィルム7が配設されている。また、この種の面光源装置の別な代表例としては、図13に示されるようにほぼ三角プリズム状の集光素子アレーからなる微細凹凸部4を形成した調光フィルム5が頂角を導光体1の発光面1b側に向けて発光面1b上に配設され、導光体1の発光面1bとは反対側の面1c等に設けられている光取り出し機構6は、各表面が粗面とされた多数の粗面部6bからなるパターンで構成されている態様が挙げられている。

【0007】このような直下方式やサイドライト方式の面光源装置は、液晶表示装置のバックライトとして多く実用に供されており、多くの液晶ディスプレイ用バックライトでは、上述したようにプリズムアレー等の微細凹凸部4が形成された調光フィルム5が使用され照明光学系が構成されている。

【0008】ここで、調光フィルム5の断面構造は、図14に示されるように、ポリエチレンテレフタレート等の透明フィルムの上に透明光硬化樹脂によって光学素子アレーが形成された構造を有しており、図12及び図14に示されるように導光体1の正面方向（発光面1bに垂直な方向）から外れた方向に出射した光線8を正面方向に集め（正面方向への出射光線を符号9で示す）、正面方向の輝度（明るさ）を高く保つ役割を果たしている。

【0009】液晶ディスプレイ装置のバックライト光学系である面光源装置に用いられる従来型の調光フィルム5の構造及び作用について更に詳しく説明すると、図12及び図13に示されるサイドライト方式面光源装置では、導光体1から出射した照明光線は図12及び図14に示されるように正面からはずれた方向にも大量の光線8が出射している。

【0010】従って、正面方向の輝度を高めるため、図15(a)及び図15(b)に示されるように厚み50~200 μ m程度の透明フィルム上にピッチ50~100 μ m程度で微細な三角プリズムアレーが微細凹凸部4として形成された調光フィルム5を導光体1上に配設する態様が一般的であり、これにより符号9で示されるように屈折効果によって導光体1からの出射光束を正面方向に集光し、ディスプレイ正面方向の輝度を高く保つこ

とが可能となるのである。このような光学的效果を果たすプリズム頂角 β としては75~135度程度、好ましくは80度~120度、更に好ましくは85度~110度の範囲が用いられる。

【0011】また、サイドライト方式の面光源装置における別な代表例として、粗面等を導光体1からの光取り出し機構6として用いることによって、図15(b)に示されるように斜め前方に出射する光束を発生させ、これを導光体1の発光面1b方向に頂角を向けた、三角プリズムアレーによって方向を変角し、正面方向に光束を出射させる態様が挙げられる。この場合には、好ましいプリズム頂角 β として55度~75度、より好ましくは58度~70度、さらに好ましくは60度~68度の範囲が用いられる。

【0012】更に、より簡素で高効率な光学系として、図15(c)に示される如く、一旦、導光体1からの出射光束10aを発光面1bとは反対側の面1cから出射させ、この光束10aを、面1c側に配設され且つ傾斜した微細な光反射面11を多数有する光反射フィルム12によって正面方向に変角し（変革された光束を符号10bで示す）、正面方向の輝度を高く保つ光学系が挙げられる。この際には、図17に示されるように傾斜した光反射面11の傾斜角度 α は7度~50度の範囲、好ましくは10度~40度の範囲、さらに好ましくは15度~34度の範囲が用いられる。

【0013】このように、調光フィルム5の形状や配置を工夫することによってバックライト装置の光学系を各種得ることが出来るが、従来型の調光フィルム5では光学的な作用を果たす集光素子アレーのような微細凹凸部4は光硬化樹脂や熱硬化樹脂によって形成されるため、光学的な効率の点で十分とは言えなかった。

【0014】すなわち、図14に示される如く基材であるポリエステル等の熱可塑性樹脂フィルム層5aと光学的な作用を果たす微細凹凸部4が形成された光硬化性樹脂若しくは熱硬化性樹脂層5bの間で屈折率差が大きいため、図14に示されるように最も集光を果たしたい正面から大きく外れた方向への光線成分8が、フィルム基材層5aと光学的な微細凹凸部4が形成された層5bの間即ち接着界面5cでの不要な反射損失（反射ロスによる損失光を符号13で示す）を引き起こし、十分に正面方向に集光されないためである。

【0015】このことは、図16に示される如く屈折率 n_i から屈折率 n_t の層に入射した光線の反射ロスは幾何光学的に、

【数1】

$$R_p = \frac{\left[\left(\frac{n_t}{n_i} \right) \cos \theta_i - \cos \theta_t \right]^2}{\left[\left(\frac{n_t}{n_i} \right) \cos \theta_i + \cos \theta_t \right]^2}$$

$$R_s = \frac{\left[\cos \theta_i - \left(\frac{n_t}{n_i} \right) \cos \theta_t \right]^2}{\left[\cos \theta_i + \left(\frac{n_t}{n_i} \right) \cos \theta_t \right]^2}$$

として与えられることから明らかであり、屈折率の差が大きければ大きいほど界面における反射損失は大きいのである（ここで、 R_p 、 R_s はそれぞれp偏光、s偏光の場合を表す）。すなわち、界面5cにおける反射ロスを最小限にとどめるためには従来型の調光フィルム5に見られる光学的な作用を果たす微細凹凸部4の形成に工夫をする必要があるのである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、液晶ディスプレイ装置に用いられる面光源装置では、近時、液晶パネルの高精細化や環境に与える負荷の低減から、極めて高効率（低消費電力）であることが求められているが、前述したように従来型の方式では必ずしも光学的な効率が十分ではなく、より光学効率に優れた面光源装置が必要とされている。特に光学的作用を有する調光フィルムは光学系の効率を決定する極めて重要な役割を果たすため、光学的損失が最小限にとどめられた調光フィルムが求められている。

【0017】また、近時、液晶パネルはテレビ画像の表示等に用いられるようになり、従来にもまして表示品位の向上が必要とされているが、従来型の面光源装置では、調光フィルムが光源として用いられる蛍光管の発熱によって撓むため、長時間点灯した際に表示品位が低下するという問題がある。

【0018】すなわち、面光源装置を実際に使用する際には光源として用いられる冷陰極管が発熱するため、光源付近の調光フィルムは時には80℃近くにも熱せられるが、従来型の調光フィルム5では光学的な作用を果たす微細凹凸部4と基材フィルムの熱膨張特性が大きく異なるため図18に示されるように調光フィルム5が部分的に大きく撓み、発光面の均一性が乱され、外観的に好ましくないムラが発生することが多かった。

【0019】また、従来型の調光フィルム5においてはこれを図19に示されるように湾曲させた際に光学的な作用を果たす微細凹凸部4が剥がれてしまうことが頻繁にあるため、接着性を確保すべく基材フィルムの表面に予めコロナ放電処理を施す必要があり、この点からも従来型の調光フィルム5は高コストとなっていた。

【0020】さらに、従来の透過型液晶ディスプレイ装置は、構造が依然として複雑であるという問題があり、特にバックライトとして用いられる面光源装置の構造が

6

複雑であり、生産が困難であるという問題があった。その大きな理由の一つとして、上述のようなプリズムアレ等が形成された調光フィルムが光硬化樹脂を用いた複雑な製造工程によって生産されているため、製造が困難であり、また接着性不良による基材からの剥離等の問題が発生しやすいため、歩留まりが低く、生産性が低いことが挙げられる。

【0021】本発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、従来型の調光フィルムで問題となっていた光学的効率の低下や撓みによる画像品位の低下を防止し、且つ生産性が高く、不良率の低い調光フィルムを提供することにある。

【0022】また、本発明の他の目的は、上述した調光フィルムを用いた高性能且つ低コストな面光源装置、及びこの面光源装置をバックライト光源として用いる液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は調光フィルムであり、前述した技術的課題を解決するために以下のように構成されている。すなわち、本発明の調光フィルムは、少なくとも熱可塑性樹脂からなる一方の表面に光学的作用を有する微細な凹凸部が形成され、厚みは10μm～250μmの範囲であり且つベンド率は0.0%～70.0%の範囲とされ、透過型若しくは半透過型の液晶パネルのバックライトに用いられることを特徴とする。

【0024】＜本発明における具体的構成＞本発明の調光フィルムは、前述した必須の構成要素からなるが、その構成要素が具体的に以下のような場合であっても成立する。その具体的構成要素とは、前記熱可塑性樹脂が、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート又はポリメチルメタクリレートの何れかであることを特徴とする。

【0025】また、本発明の調光フィルムでは、調光フィルム的一方の表面に微細凹凸部が形成される前の熱可塑性樹脂からなるフィルムは、微細凹凸部の形成を予定している表面がほぼ平滑であり、且つ2軸延伸フィルムであることが好ましい。或いは、調光フィルム的一方の表面に微細凹凸部が形成される前の熱可塑性樹脂からなるフィルムは、微細凹凸部の形成を予定している表面がほぼ平滑であり、且つ2軸延伸フィルムと無延伸フィルムの積層体であり、更に光学的作用を有する微細凹凸部が無延伸フィルム部分に形成されているものであることも好ましい。

【0026】更に、本発明の調光フィルムでは、光学的作用を有する微細凹凸部を成型する金型がロール型であって、微細凹凸部の形状転写はロールトゥロールプロセスによって行われることを特徴とする。更にまた、微細凹凸部の転写は真空下での熱プレス成型によって行われることも好ましい。

【0027】また、前述した特徴を備える調光フィルムにおいて、この調光フィルムは透明であり、光学的作用を有する微細凹凸部は稜線をほぼ平行とするプリズムアレー、レンチキュラーレンズアレー、又は波板アレーのいずれか1つ若しくはこれらの組み合わせとされ、且つ稜線の配列ピッチは2～150 μ mの範囲とされることを特徴とする。

【0028】更に、本発明の調光フィルムにおいて、微細凹凸部は稜線をほぼ平行とする傾斜面アレーで構成され、且つ稜線の配列ピッチは2～20 μ mの範囲とされ、また傾斜面アレーは光反射面とされていることが好ましい。このような傾斜面アレーは、予め熱可塑性樹脂からなる表面がほぼ平滑なフィルムを加工して形成され且つ傾斜面アレー上には金属膜層が設けられ、この金属膜層は金属箔の貼り合わせ、ドライプロセスによるコーティング、又はメッキの何れかによって形成されることを特徴とする。

【0029】また、本発明は面光源装置であり、前述した技術的課題を解決するために以下のように構成されている。すなわち、本発明の面光源装置は、前述した特徴を備える調光フィルムと、少なくとも一つの側端部を光入射面とすると共に一表面を発光面とする導光体と、この導光体の側端部に配設された光源と、この光源を覆うように配設されたリフレクタとを備え、前述した調光フィルムが導光体の発光面と対向する面側に光反射フィルムとして配置されていることを特徴とする。

【0030】更に、本発明の面光源装置では、光反射フィルムが前述した各特徴を備える調光フィルムから構成され、導光体の光反射フィルム側への出射方向選択率が65%～100%であることを特徴とする。また、本発明は、前述したいずれかの特徴を備える面光源装置をバックライト光源手段として用いて従来の技術的課題を解決した液晶ディスプレイ装置でもある。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の調光フィルム及びこれを用いた面光源装置と液晶ディスプレイ装置を図に示される実施形態について更に詳細に説明する。図1及び図2はそれぞれ本発明の好適な2つの実施形態に係る調光フィルム20の主要部を概略的に示す断面図である。

【0032】図1に示される実施形態に係る調光フィルム20は、基材フィルム21aの一表面に光学的作用を果たす三角プリズムアレー23からなる微細な凹凸部22が形成されている。この実施形態では、基材フィルム21aもその一表面に形成された微細凹凸部22も熱可塑性樹脂によって形成されている。

【0033】調光フィルム20をこのような構造にすることにより、図14で示される界面5cでの反射損失の影響を受けやすい、浅い角度で調光フィルムに入射した光線8であっても全く損失を受けることがなく、最大限

の集光効果を得ることが可能となるのである。

【0034】同時に、光学的な作用を果たす微細凹凸部22が屈折率の低い熱可塑性樹脂によって形成されているため、図15(b)に示されるように、頂角55～75度程度の三角プリズムアレーが導光体1の発光面1b方向に向いた態様に関して言えば、三角プリズムアレーの屈折率は低くなっていることから、調光フィルム20への入射時にも光学的な損失を少なくすることも可能となるのである。

10 【0035】さらには、光学的な作用を果たす微細凹凸部22と基材フィルム21aが、熱膨張率や線膨張係数をほぼ同一とする熱可塑性樹脂によって形成されるため、加工時に不良の原因となる反りや撓みが発生しづらくなり、歩留まりを向上する効果がある。また、本発明の調光フィルム20においては、図19に示されるように湾曲させた際でも全く剥がれの問題はないため組立性や歩留まりも向上し、低コストに面光源装置を提供することができるのである。

20 【0036】加えて、面光源装置を実際に使用する際における光源からの部分的な加熱によって発生する撓み量Y(図18参照)も極めて小さく、外観的な品質が高く保たれているのである。また、本発明の調光フィルムは、高コストな光硬化樹脂や熱硬化樹脂を用いていないため、低コストに生産を行うことが可能であり、加工工程で溶剤を用いることも皆無であることから、環境に与える負荷も極めて小さくなっている。

30 【0037】このような調光フィルム20の製造方法としては、熱可塑性樹脂からなるフィルムを、該熱可塑性樹脂の熱変形温度以上に加熱した微細凹凸部を有する金型で加圧し、光学的作用を果たす微細凹凸部を形成する方法が望ましい。より具体的には、エンボスロールによるロールトゥロールプロセスによる生産方法や、真空下での熱プレスによる生産方法等が挙げられ、極めて簡単な製造設備で高い生産性を実現することができる。すなわち、熱硬化のための乾燥炉や光硬化のための紫外線照射設備等を設置する必要もなく、極めて安価に調光フィルムを提供することができるのである。

40 【0038】また、ポリエステル等の結晶性樹脂基材について微細凹凸部を転写する際に、透明性を必要とする場合には再結晶化に伴う透明性の低下が起こらないようにすべきであり、具体的には、例えば熱プレス成型によって無延伸ポリエステルフィルムを成型する際に、金型の温度は90℃～150℃、好ましくは100℃～120℃程度の範囲に保たれることが望ましい。

50 【0039】前述したように、調光フィルムは撓み等によって外観品質を著しく損なうため、調光フィルムの剛性は強く保たれている必要がある。いわゆる腰の強いフィルムを使用することが重要なため、定量的に表せば、該調光フィルム20を10mm×120mmのサイズに切り出し、図3に示されるように切出し片20aの

一方の端を長さ 20 mm に渡って支持して測定した垂れ下がり量 X (mm) について、

$$(\text{ベンド率}) = X / 10.0 \times 100.0 (\%)$$

なる式によって定義されるベンド率をもって好ましい強さを表すことができる。すなわち、ベンド率が 0.0% ~ 70.0%、好ましくは 0.0% ~ 50.0%、さらに好ましくは 0.0% ~ 30.0% であるものが好適なのである。

【0040】このような腰の強い調光フィルムを得るため、前述した好適な製造方法である熱可塑性樹脂からなるフィルムを、該熱可塑性樹脂の熱変形温度以上に加熱した微細凹凸部を有する金型で加圧し、光学的作用を果たす微細凹凸部を形成する方法において、用いる熱可塑性樹脂からなるフィルムとして 2 軸延伸フィルム、若しくは 2 軸延伸フィルムと無延伸フィルムの積層体とすることが好ましい。

【0041】特に、無延伸フィルム層は光学的作用を有する微細凹凸部の転写性に優れるため、フィルムの腰の強さを保ちながら、高い光学特性を得ることが可能であることから極めて実用的なものである。すなわち、図 2 に示される他の実施形態のように、基材フィルム 21a として 2 軸延伸フィルムが用いられ、この 2 軸延伸フィルムに無延伸フィルム 21b が積層され、光学的作用を有する微細凹凸部 22 はこの無延伸フィルム 21b の表面に形成される。

【0042】本発明において用いる熱可塑性樹脂はポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート、若しくはポリメチルメタクリレートが好適に用いられる。特に、ポリエチレンテレフタレートは耐熱性と剛性のバランスに優れ、

尚かつ、透明性にも優れていることから極めて好適である。

【0043】すなわち、剛性をさほど必要としない場合には無延伸ポリエチレンテレフタレートを上述の様にエンボスロール等で光学的微細凹凸部を形成して得る態様が好適であり、剛性が必要な場合には 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムと無延伸ポリエチレンテレフタレート部の積層体を用い、無延伸ポリエチレンテレフタレート部に光学的微細凹凸部を転写して調光フィルムを得る態様が好適なのである。

【0044】本発明において光学的作用を有する微細凹凸部 22 の形状は、要求される光学特性に応じて適宜選択されるが、例えば透明な調光フィルム 20 の場合には、図 4 (a) ~ 図 4 (c) に示される如く、三角プリズムアレー 23、レンチキュラーレンズアレー 24、波板アレー 25 等が好適に用いられ、それぞれの稜線 23a、24a、25a の配列ピッチ P は視認性の観点から 2 ~ 150 μm 、好ましくは 5 ~ 100 μm 、さらに好ましくは 15 ~ 75 μm の範囲とされる。

【0045】また、本発明の調光フィルム 20 を図 15

(c) に示される如く光反射フィルムとして用いる際には、図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示される如く、微細凹凸部 22 として様々な断面を有する光反射性の傾斜面アレー 26 を形成することで用いられる。図 5 (a) に示される光反射フィルムでは、微細凹凸部 22 として山形状の傾斜面アレー 26 が形成され、図 5 (b) に示される光反射フィルムでは、微細凹凸部 22 として鋸歯状の傾斜面アレー 26 が形成され、また図 5 (c) に示される光反射フィルムでは、微細凹凸部 22 として湾曲した鋸歯状の傾斜面アレー 26 が形成されている。

【0046】これらの各傾斜面アレー 26 における傾斜した光反射面 26a の配列ピッチ P は視認性の観点から 2 ~ 200 μm 、好ましくは 5 ~ 150 μm 、さらに好ましくは 15 ~ 120 μm の範囲とされる。さらに、本発明において、光学的作用を有する微細凹凸部 22 とは集光、変角等を目的として形成される光学素子形状を有する凹凸部のことであり、単純な粗面等による単なる光の拡散を目的とするものはこれに含まれない。

【0047】前述したように本発明の調光フィルム 20 は光反射フィルムとしても好適に用いられるものであるが、特に、導光体 27 を用いたサイドライト方式バックライトに関して、導光体 27 の光取り出し機構 28 の形状を図 6 (a) ~ 図 6 (f) に示される如く工夫し、集中的に光反射フィルムの側へ照明光線が出射するようにすることで、プリズムアレーが形成されたフィルムを用いなくとも同等な照明光率が得られるため、効率に優れた面光源装置を得ることが可能となる。

【0048】すなわち、図 6 (a) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に断面四角形状の多数の凸状突起 29a を所定のパターンで形成して光取り出し機構 28 としたものであり、図 6

(b) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に断面三角形状の多数の凸状突起 29b を所定のパターンで形成して光取り出し機構 28 としたものである。

【0049】また、図 6 (c) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に凹状のへこみ 30a を形成することで相対的に突出部 30b を形成して光取り出し機構 28 としたものである。更に、図 6 (d) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に断面 V 字状の多数の溝部 30c を所定の間隔で形成して光取り出し機構 28 としたものである。

【0050】また、図 6 (e) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に断面山形状の多数の溝部 30d を所定の間隔で形成することにより光取り出し機構 28 としたものである。更に、図 6

(f) に示される態様は、導光体 27 における光反射フィルム側の面 27c に断面半円形状の多数の溝部 30e を所定の間隔で形成することにより光取り出し機構 28

としたものである。

【0051】これら各種態様の他にも、特定方向に対して前方散乱性を有する散乱体を導光体 11 内に設ける態様、ホログラム素子、表面レリーフ素子等の回折光学素子を導光体 27 の表面に設ける態様等、発光面 27b から出射する光量を精密に制御することが出来れば、その態様は特に限定されるものではない。

【0052】ここで、傾斜した光反射面 26a からなる傾斜面アレー 26 を得る方法は各種考えられるが、最も効率の良い方法として、図 7 に示される如く、光学的作用を有する微細凹凸部 22 を転写する前に、熱可塑性樹脂フィルム 31 の平滑な表面に金属膜層 31 を形成し、該金属膜層 31 を形成した熱可塑性樹脂からなるフィルムを、該熱可塑性樹脂の熱変形温度以上に加熱した微細凹凸部を有する金型 32a、32b で加圧し、光学的作用を果たす微細凹凸部 22 を形成する方法が挙げられる。

【0053】また、このような光反射フィルムに好適に組み合わせられる、当該光反射フィルムの側へ集中的に光束を出射する導光体 27 に関し、該導光体 27 の出射方向の選択性（出射方向選択率）は次のように測定される。まず、図 8 に示されるように光反射フィルムの代わりに植毛紙等のほぼ完全に光を吸収する黒色フィルム 33 を配設し、導光体 27 を通常の向きにセットして光源 2 の配設される側端部 27a に直角に交わり且つ法線 34 に平行な仮想の平面内における任意の方向 101 への出射角度分布を輝度計を用いて測定する。

【0054】そして、この時に得られた出射角度に対する輝度変化を示すグラフの積分値（図 9（a）に斜線で示される部分の面積）を L_a とする。次に、導光体 27 を通常の向きとは裏返しに（本来、発光面となるべき面が黒色フィルム 33 の側に来る向き）にセットして、同様に、方向 101 への出射角度分布を同様に輝度計を用いて測定する。

【0055】この時に得られた出射角度に対する輝度変化を示すグラフの積分値（図 9（b）に斜線で示される部分の面積） L_b を求め、これらから算出される $L_b / (L_a + L_b) \times 100.0$ （％）の値が前述の光反射フィルム側への出射方向選択率（光反射フィルム方向へ選択的に光線を出射する割合）となるのである。なお、本発明においては出射方向選択率は発光面 27b の中心付近で測定されるものとする。

【0056】このようにして得られた出射方向選択率の値が、前述したように好ましくは 65～100％、より好ましくは 70～100％、さらに好ましくは 75～100％とされ、光反射フィルム 33 の方向へ選択的に照明光線を出射することによって、光反射フィルム表面に設けられた光反射面からなる傾斜面アレーの効果を有効に活用することが可能となるため、光学的集光作用や光学的変角作用を果たし、好ましい光学特性を得ることが出来るのである。

【0057】本発明において、液晶ディスプレイ装置とは液晶分子の電気光学効果、即ち光学異方性（屈折率異方性）、配向性等を利用し、任意の表示単位に電界印加或いは通電して液晶の配向状態を変化させ、光線透過率や反射率を変えることで駆動する、光シャッタの配列体である液晶セルを用いて表示を行うものをいう。

【0058】具体的には、透過型単純マトリクス駆動スーパーツイステッドネマチックモード、透過型アクティブマトリクス駆動ツイステッドネマチックモード、透過型アクティブマトリクス駆動インプレーンスイッチングモード、透過型アクティブマトリクス駆動マルチドメインヴァーチャカルアラインドモード等の液晶表示素子が挙げられる。

【0059】本発明により、従来型の液晶ディスプレイ用バックライト装置に用いられる調光フィルムで問題となっていた光学的効率の低下や撓みによる画像品位の低下を抑えることが可能となった。また、同時に本発明により生産性が高く、不良率の低い調光フィルムの提供が可能となり、また、更には該調光フィルムを用いた高性能且つ低コストな面光源装置及び液晶ディスプレイ装置を提供することが可能となった。

【0060】

【実施例】以下、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

（実施例 1）厚み 190 μ m、サイズ 200.0 mm \times 200.0 mm の無延伸ポリエステルフィルム（Tダイ成型品）を基材とし、光学的作用を有する微細凹凸部が形成された金型として頂角 90 度、ピッチ 50 μ m なる三角プリズムアレーが形成された金型（ニッケル製、厚み 1.0 mm、サイズ 200.0 mm \times 200.0 mm）を用いて調光フィルムの成型を行った。金型の温度は 110℃とし、15 Mpa の圧力にて 3 分間保持し、圧力を保ったまま 60℃に冷却して該フィルム基材を取り出した。

【0061】表面には、頂角 90 度のプリズムアレーが均一に転写され、ベンド率は 22.3％であり、液晶バックライト用の光集光フィルムとして十分に用いることの出来る精度で光学素子が形成されていた。調光フィルムの性能を確認するため、同一サイズのアクリル樹脂製導光体（白色インキのスクリーン印刷付き、200.0 mm \times 200.0 mm \times 4 mm）を用い、導光体の下に白色の光反射フィルム（東レ製、E60L）を配設し、一側端から管長 200 mm、管径 2.6 mm の冷陰極管によって照明光線を導光体中に入射して、導光体の発光面には前述の方法によって得た調光フィルムを配設して面光源装置の性能を評価した。結果を表 1 に示す。

【0062】長時間点灯後にも光源近傍域で調光フィルムに発生する撓みは小さく、フィルムの撓みに起因する画像のムラは極めて小さく抑えられていた。また、該調

光フィルムを図19に示される如く湾曲させた時にも、光学的微細凹凸部が一体形成されているため、当然のことながら微細凹凸部のみが剥がれてしまうこともなく、取り扱いが極めて容易であった。

【0063】(比較例1) 実施例1に記載の基材を用い、実施例1と同一の金型を用いてUV硬化性アクリル系光硬化樹脂によって三角プリズムアレーの転写を行ったことの他は実施例1と同様にして調光フィルムを作成した。結果を表1に示す。長時間点灯後にフィルムが大きく撓み出し、光源付近に見苦しい帯状のムラが発生し、外観品質に劣っていた。また、図19に示される如く調光フィルムを湾曲させると微細凹凸部のみが剥がれてしまうため、取り扱いに慎重を要し、面光源装置の組立性が悪かった。

(参考例1) 厚み $25\mu\text{m}$ 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$ の無延伸低密度ポリエステルフィルム(Tダイ成型品)を基材として用いたことの他は、実施例1と同様の方法で調光フィルムを得た。ベンド率は87%である。面内各所でフィルムの撓みが目立ち、点灯後直ぐに光源近傍域でフィルムが大きく撓み出し、光源付近にのみ帯状のムラが発生し、外観品質が悪く実用性が乏しい調光フィルムであった。

(実施例2) 厚み $50\mu\text{m}$ 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$ の無延伸ポリエステルフィルム(Tダイ成型品)に、厚み $75\mu\text{m}$ 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$ の二軸延伸ポリエステルフィルムを熱ラミネートしたフィルムを基材とし、光学的作用を有する微細凹凸部が形成された金型として頂角 63° 、ピッチ $50\mu\text{m}$ なる三角プリズムアレーが形成された金型(ニッケル製、厚み 1.0mm 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$)を用い、無延伸ポリエステルの側に前記微細凹凸部が形成されるようにして、調光フィルムの成型を行った。金型の温度は 120°C とし、 25Mpa の圧力にて2分間保持し、圧力を保ったまま 60°C に冷却して該フィルム基材を取り出した。プレス成型は全て真空中(10^{-3}Torr 程度)にて行われている。

【0064】表面には、頂角 63° のプリズムアレーが均一に転写され、ベンド率は19.6%であり、液晶バックライト用の調光フィルムとして十分に用いることの出来る精度で光学素子が形成されていた。調光フィルムの性能を確認するため、同一サイズのアクリル樹脂製導光体(算術平均粗さ $R_a=12.5\mu\text{m}$ なるマット面付き、 $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}\times 4\text{mm}$)を用い、導光体の下に銀色の光反射フィルム(三省物産製、AG25W100)を配設し、一側端から管長 200mm 、管径 2.6mm の冷陰極管によって照明光線を導光体中に入射して、導光体の発光面には前述の方法によって得た調光フィルムを配設して面光源装置の性能を評価した。結果を表1に示す。

【0065】長時間点灯後にも光源近傍域で調光フィル

ムに発生する撓みは小さく、フィルムの撓みに起因する画像のムラは極めて小さく抑えられていた。また、該調光フィルムを図19に示される如く湾曲させた時にも、光学的微細凹凸部が一体形成されているため、当然のことながら微細凹凸部のみが剥がれてしまうこともなく、取り扱いが極めて容易であった。

【0066】(比較例2) 実施例2に記載の基材を用い、実施例2と同一の金型を用いてUV硬化性アクリル系光硬化樹脂によって三角プリズムアレーの転写を行ったことの他は実施例2と同様にして調光フィルムを作成した。結果を表1に示す。長時間点灯後にフィルムが大きく撓み出し、光源付近に見苦しい帯状のムラが発生し、外観品質に劣っていた。また、図19に示される如く調光フィルムを湾曲させると微細凹凸部のみが剥がれてしまうため、取り扱いに慎重を要し、面光源装置の組立性が悪かった。

【0067】(実施例3) アルミニウム蒸着加工(膜厚 400nm)を施した、厚み $25\mu\text{m}$ 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$ の無延伸ポリエステルフィルム(Tダイ成型品)に、厚み $120\mu\text{m}$ 、サイズ $200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}$ の二軸延伸ポリエステルフィルムを熱ラミネートしたフィルムを基材とし、光学的作用を有する微細凹凸部が形成された金型として頂角 113° 、ピッチ $50\mu\text{m}$ なる断面三角形の傾斜面アレーが形成されたロール金型(SUS系鋼管にニッケル無電解メッキを施したもの、ロール径 $30.0\text{mm}\phi$ 、横幅 200.0)を用い、無延伸ポリエステルの側に前記微細凹凸部が形成されるようにして、調光フィルムの成型を行った。予めフィルムを 115°C に加熱し、金型温度は 45°C とし、転写速度 600mm/sec にて圧力しながら光学的微細凹凸部の形状をエンボス加工を連続的に行うことにより光学的微細凹凸部を転写している。

【0068】表面には、頂角 113° の光反射面からなる傾斜面アレーが均一に転写され、ベンド率は15.3%であり、液晶バックライト用の光反射フィルムとして十分に用いることの出来る精度で光学素子が形成されていた。該光反射フィルムの性能を確認するため、同一サイズのアクリル樹脂製導光体($200.0\text{mm}\times 200.0\text{mm}\times 4\text{mm}$)を用いて面光源装置を構成し評価を行った。

【0069】ここで、用いた導光体には照明光の出射方向を選択的に光反射フィルムの側へ出射させるため、導光体の発光面と対向する面には、図10及び図15に示される如く、線状光源から離れるにしたがってサイズが徐々に大きくなる、平滑な面からなる微細な凸状突起をパターンニングした。図11に示されるように、凸状突起部の深さ h は $80.0\mu\text{m}$ とし、配置ピッチは $230.0\mu\text{m}$ とし、長方形凸状突起 $29a$ の幅は $80\mu\text{m}$ とし、長さは $130.0\mu\text{m}\sim 210\mu\text{m}$ の範囲で変化するパターンとされている。

【0070】また、凸状突起の配置は、凸状突起どうしが相互に接触しない程度にランダムに分布された態様とされ、凸状突起の規則的な配置によって生じる、外観的に好ましくない光学的な干渉現象が生じないように工夫されている。

【0071】平滑面からなる凸状突起の成型に用いる金型は次の様に得た。まず、厚さ100 μ mなるドライフィルムレジストを鏡面研磨した銅基板上にラミネートし、平行光源によるフォトリソグラフィによって凹部を形成すべき部分にドライフィルムレジストを残存させ、該ドライフィルムレジストによるパターンニングを施した銅基板上にNiを所定の膜厚となるように電着させた。

【0072】その後ドライフィルムレジストを剥離して凹部を形成した金型を作成した。このようにして得た平滑面からなる凹部が多数形成された金型を用いて、射出成型機(東芝機械製)を用いて定法の射出成型を行い、上記の様な凸状突起が形成された導光体を成型した。

【0073】導光体の出射方向選択率を測定するため、図8に示される如く、光反射フィルムが本来配設される位置に光反射率1%以下なる黒色の植毛紙を配設し、導光体の光入射面(光源の配設される側端部)に直角に交わり且つ法線に平行な仮想の面内における任意の方向101への出射角度分布を輝度計(トプコム製BM-7)を用いて測定した。発光面の中心位置での測定結果を図18(a)に示す。

【0074】次に、導光体を前記とは逆の向きに(本来、発光面となるべき面が黒色フィルムの側に来る向きに)セットして、同様に中心位置で光入射面に直角に交わり且つ法線に平行な仮想の面内における任意の方向101への出射角度分布を測定した。

【0075】測定結果を図9(b)に示す。これらの測定曲線35、36に関しそれぞれの0度~180度までの積分値を求め、前記La、Lb値を算出し、これによ

り発光面の中心位置での出射方向選択率 $Lb / (La + Lb)$ を求めた結果、84.5%が得られ、光反射フィルムの側へ集中的に照明光線が出射する、前記調光フィルムに用いるに極めて好適な導光体が得られていることが確認された。

【0076】導光体の下に上記光反射フィルムを配設し、一側端から管長200mm、管径2.6mmの冷陰極管によって照明光線を導光体中に入射して、面光源装置の性能を評価した。結果を表1に示す。

【0077】長時間点灯後にも光源近傍域で発生する撓みは小さく、フィルムの撓みに起因する画像のムラは極めて小さく抑えられていた。また、該調光フィルムを図19に示される如く湾曲させた時にも、光学的微細凹凸部が一体形成されているため、当然のことながら微細凹凸部のみが剥がれてしまうこともなく、取り扱いが極めて容易であった。

【0078】(比較例3)厚み120 μ m、サイズ200.0mm×200.0mmの二軸延伸ポリエステルフィルム上に、実施例3と同一の金型を用いてUV硬化性アクリル系硬化樹脂によって傾斜面アレーの転写を行い、該傾斜面アレーが形成された側にアルミニウムを蒸着して調光フィルムを得たこと以外は実施例3と同様にして調光フィルムを作成した。結果を表1に示す。

【0079】長時間点灯後に光硬化性樹脂層と熱可塑性樹脂層の熱膨張率の違いによってフィルムが大きく撓み出し、光源付近に帯状のムラが発生し、外観品質に劣っていた。また、光反射面であるアルミニウム蒸着層は光硬化性基材と密着性が悪く、金属蒸着面が簡単に剥離するため、品質に劣っていた。さらに、図19に示されるように調光フィルムを湾曲させると微細凹凸部のみが剥がれてしまうため、取り扱いに慎重を要し、面光源装置の組立性が悪かった。

【0080】

【表1】

	平均 輝度 ⁽¹⁾ (nit)	平均 色度 ⁽¹⁾	出射角度 分布(水平方 向) ⁽²⁾	輝度ムラ (最小)/(最大) ×100%	光源部 ムラ ⁽³⁾	シートの撓み 量 ⁽⁴⁾ (mm)
実施例 1	1560	X=0.340 Y=0.345	34°	78%	無し	0.4
実施例 2	2248	X=0.335 Y=0.338	37°	64%	無し	0.35
実施例 3	2140	X=0.335 Y=0.340	32°	72%	無し	—
比較例 1	1435	X=0.340 Y=0.344	34°	74%	有り	2.9
比較例 2	2090	X=0.341 Y=0.335	37°	61%	有り	2.1
比較例 3	2114	X=0.333 Y=0.341	33°	71%	有り	—
参考例 1	1446	X=0.341 Y=0.344	34°	62%	有り	4.5

- (1) 有効発光エリア内 10mm 内側を均等に縦横 5 分割した 25 測定点の平均値。
 (2) 半値半幅。
 (3) 液晶パネルを搭載した状態で光源付近に輝度ムラが確認できるかを評価した結果。
 (4) 光源（冷陰極管）を 10 分管点灯した際のシートの撓み量を厚みゲージにて評価。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の調光フィルムによれば、加工時に不良の原因となる反りや撓みが発生しづらく、歩留まりを向上する効果があり、また湾曲させた際でも全く剥がれの問題はないため組立性や歩留まりも向上し、低コストに面光源装置を提供することができる。

【0082】更に、本発明の調光フィルムは、高コストな光硬化樹脂や熱硬化樹脂を用いていないため、低コストに生産を行うことが可能であり、加工工程で溶剤を用いることも皆無であることから、環境に与える負荷も極めて小さくなっている。加えて、本発明の調光フィルムを面光源装置に使用した場合、光源からの部分的な加熱によって発生する撓み量も極めて小さく、外観的な品質を高く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る調光フィルムを部分的に示す概略的な断面図である。

【図 2】本発明の他の実施形態に係る調光フィルムを部分的に示す概略的な断面図である。

【図 3】本発明の調光フィルムにおけるベンド率を測定する測定法を概略的に示す斜視図である。

【図 4】本発明の調光フィルムに形成される微細凹凸部の各種態様を概略的に示す部分的な断面図である。

【図 5】本発明の調光フィルムを光反射フィルムとして用いる場合に微細凹凸部として形成される多数の光反射面からなる傾斜面アレの各種態様を概略的に示す部分的な断面図である。

【図 6】本発明の調光フィルムを面光源装置に用いる際に、面光源装置の構成要素である導光体に形成される光取り出し機構の各種態様を概略的に示す部分的な断面図である。

【図 7】本発明の調光フィルムを金型で成型して製造する際の状態を概略的に示す構成説明図である。

【図 8】本発明の調光フィルムを用いた面光源装置における導光体の光束の方向選択性の測定法を示す構成説明図である。

【図 9】図 8 に示される測定法で本発明の調光フィルムを用いた面光源装置における導光体の光束の方向選択性を測定した際に、光源の配設される側端部に対向する方向への出射角度分布を示す導光体の特性図である。

【図 10】本発明の調光フィルムを用いた面光源装置に用いられる光取り出し機構のパターン形状を概略的に示す部分的な平面図である。

【図 11】本発明の調光フィルムを用いた面光源装置に用いられる光取り出し機構を構成する凸状突起の 1 つを具体的に示す斜視図である。

【図 12】従来の面光源装置の一例を概略的に示す断面図である。

【図 13】従来の面光源装置の他の例を概略的に示す断面図である。

【図 14】従来の調光フィルムの構造及びそれに伴う欠点を概略的に説明する断面図である。

【図 15】従来の調光フィルムを面光源装置に使用する態様及びその機能を概略的に説明する断面図である。

【図 16】屈折率 n_i から屈折率 n_t の層に入射した光

線の反射ロスを幾何光学的に示す説明図である。

【図 17】調光フィルムが光反射フィルムとして使用される場合、微細な凹凸部である傾斜面アレーを構成する傾斜した光反射面の傾斜角度を示す光反射フィルムの部分的な断面図である。

【図 18】従来の調光フィルムを面光源装置に用いた時に光源による熱により部分的に撓んだ状態を概略的に示す概略的な斜視図である。

【図 19】調光フィルムを湾曲させた状態を概略的に示す側面図である。

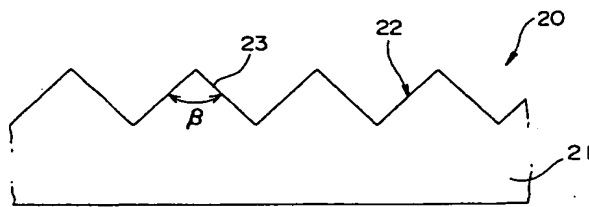
【符号の説明】

- 2 光源
- 3 リフレクタ
- 20 調光フィルム
- 21 a 基材フィルム
- 21 b 無延伸熱可塑性樹脂フィルム
- 22 微細な凹凸部
- 23 三角プリズムアレー
- 23 a 三角プリズムアレーの各稜線
- 24 レンチキュラーレンズアレー
- 24 a レンチキュラーレンズアレーの各稜線

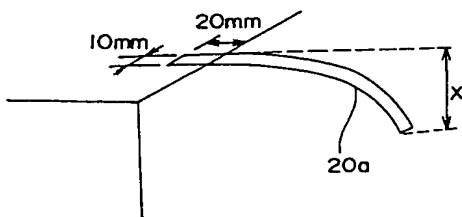
- 25 波板アレー
- 25 a 波板アレーの各稜線
- 26 傾斜面アレー
- 26 a 傾斜面アレーを構成する光反射面
- 27 導光体
- 27 a 光入射面（一側端面）
- 27 b 発光面
- 27 c 発光面とは反対側の面
- 28 光取り出し機構

- 10 29 a 光取り出し機構を構成する断面四角形状の凸状突起
- 29 b 光取り出し機構を構成する断面三角形形状の凸状突起
- 30 a 光取り出し機構を構成する凹状のへこみ
- 30 b 光取り出し機構を構成する相対的な突出部
- 30 c 光取り出し機構を構成する断面 V 字状の溝部
- 31 金属膜層
- 32 a、32 b 金型
- 33 黒色フィルム
- 34 法線
- 35、36 測定曲線

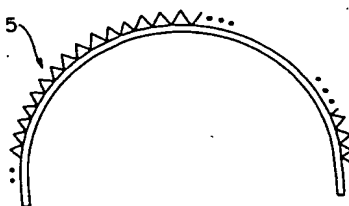
【図 1】



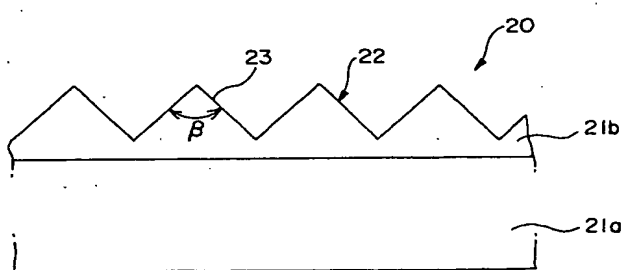
【図 3】



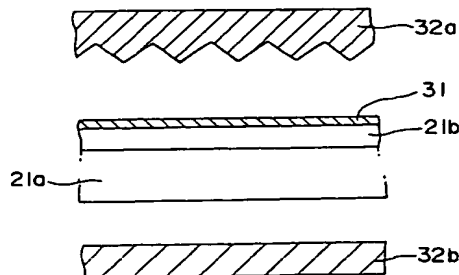
【図 19】



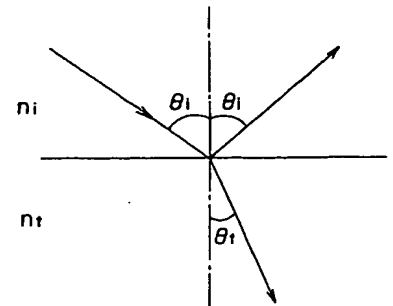
【図 2】



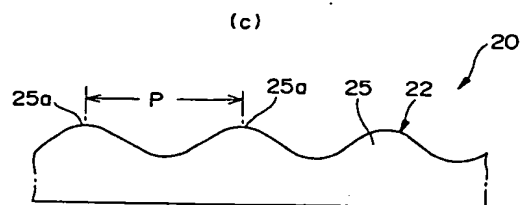
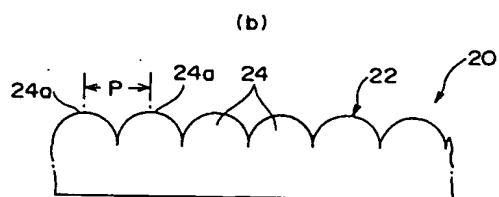
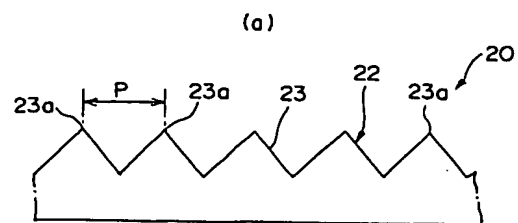
【図 7】



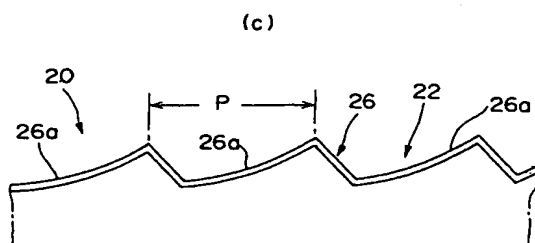
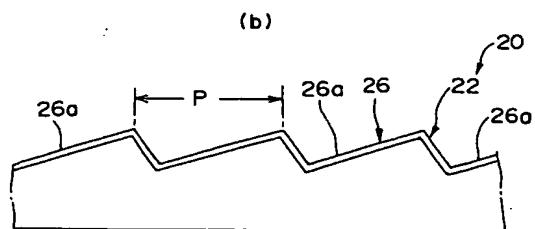
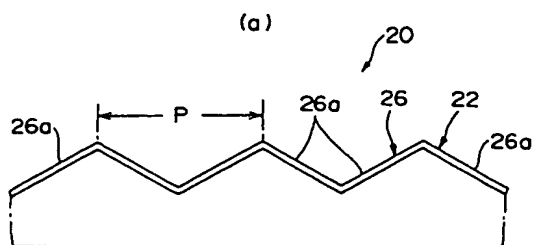
【図 16】



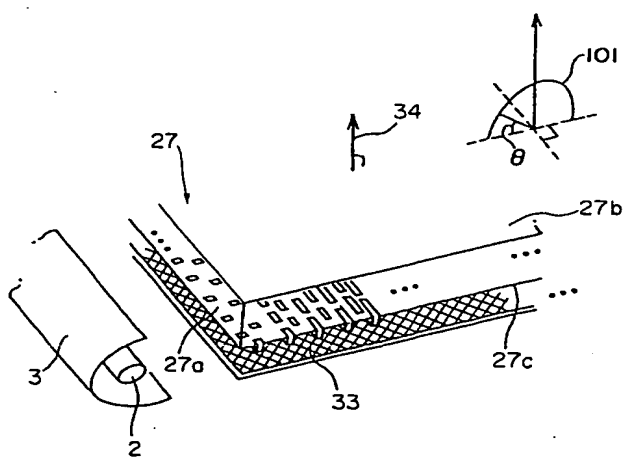
【図 4】



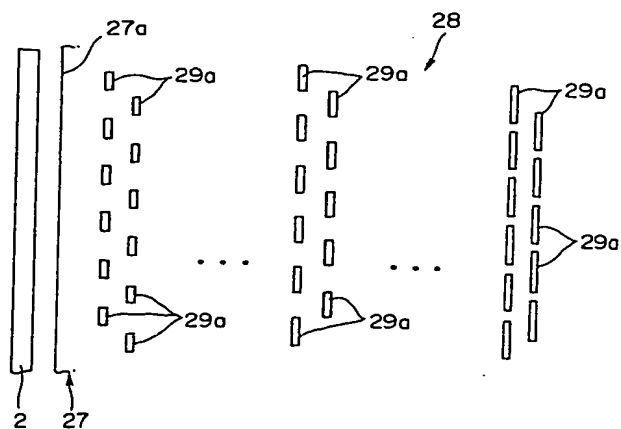
【図 5】



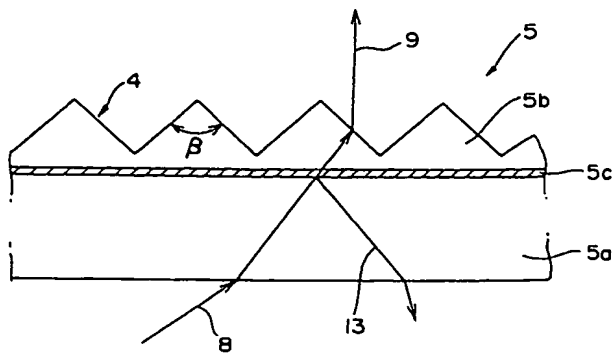
【図 8】



【図 10】

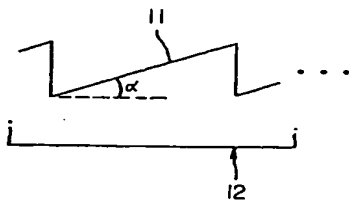


【図14】

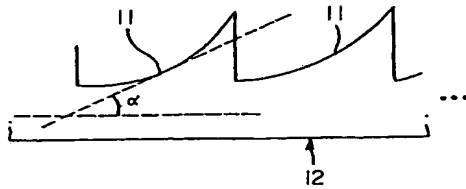


【図17】

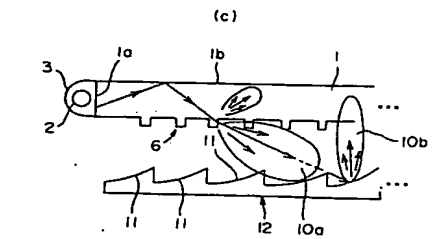
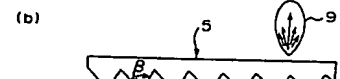
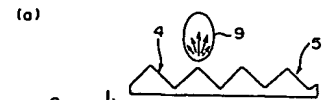
(a)



(b)



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷G 0 2 F 1/1335
1/13357

G 0 9 F 9/00

9/35

// C 0 8 L 101:00

F 2 1 Y 103:00

識別記号

3 2 4

3 3 6

F I

G 0 2 F 1/1335

1/13357

G 0 9 F 9/00

9/35

C 0 8 L 101:00

F 2 1 Y 103:00

テームト* (参考)

5 G 4 3 5

3 2 4

3 3 6 J

F ターム(参考) 2H042 BA04 BA12 BA13 BA14 BA20
2H091 FA14Z FA21Z FA28Z FA29Z
FA42Z FB02 FC09 FC19
FD06 LA12 LA18
4F071 AA20 AA33 AA45 AA46 AA50
AF29 AH19 BB08 BC01 BC08
4F100 AB01C AB10 AB33C AK01A
AK01B AK25 AK41 BA02
BA03 BA07 BA10B BA10C
DD07A EH66C EH71C EJ38B
EJ39 GB41 JB16A JB16B
JN08 YY00A
5C094 AA03 AA33 AA42 BA02 BA43
CA19 ED01 ED11 FA04 GB10
HA08 JA08
5G435 AA07 AA14 BB12 BB15 DD13
EE27 FF06 FF08 HH04 KK07
LL07